

Univerzita Karlova v Praze

Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Chemie

Studijní obor: Chemie a biologie se zaměřením na vzdělávání



Marta Riegelová

Květena střední Evropy - využití expozic Botanické zahrady Přírodovědecké fakulty

Univerzity Karlovy v Praze

Flora of Central Europe – the use of expositions of the botanical garden of Faculty of Science,
Charles University in Prague

Bakalářská práce

Školitel: RNDr. Jiřina Rajsiglová, Ph.D.

Praha, 2014

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne 12. 5. 2014

Podpis

Poděkování

Chtěla bych poděkovat vedoucí práce RNDr. Jiřinu Rajsiglové, Ph.D. za její čas, který mi věnovala na dané téma. Dále bych ráda poděkovala Mgr. Věře Hroudové a Janu Mourkovi Ph.D. za konzultace.

Abstrakt

Bakalářská práce pojednává o využití expozice květeny střední Evropy botanické zahrady Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovi v Praze ve výuce biologie. Zaměřuje se především na výuku cévnatých rostlin – zařazení tohoto tématu v kurikulárních dokumentech vybraných zemí střední Evropy (České republiky, Slovenské republiky, Polska) a pro srovnání s nimi i kurikulárními dokumenty Velké Británie. Práce se také věnuje učebnicím základních škol a gymnázií, které by před samotnou exkurzí měly žáky seznámit s významnými druhy rostlin a charakteristikami čeledí.

Klíčová slova: Květena střední Evropy, exkurze, botanická zahrada, učebnice botaniky, kurikulární dokumenty

This bachelor work is dedicated to utilization of an exposition flora of Central Europe botanical garden of Faculty of Science, Charles University in Prague for teaching biology. The work is focused especially on lessons of vascular plants – categorisation of this theme in curriculum of chosen countries of Central Europe (the Czech Republic, the Slovak Republic, Poland), and curriculum of Great Britain for comparison. The work also deals with textbooks for elementary schools and grammar schools which – before the excursion itself – should present to pupils some significant plant species and characteristics of families.

Keywords: Flora of Central Europe, field trips, botanical garden, textbook of botany, curriculum

Obsah

Seznam použitých zkratk	6
1. Úvod	7
2. Flóra střední Evropy	8
2.1 Opadavé lesy mírného pásu	8
2.2 Středoevropská oblast opadavých lesů mírného pásu	8
3. Botanická zahrada Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze	10
3.1 Expozice botanické zahrady Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze	10
3.1.1 Venkovní expozice	10
3.1.2 Expozice květeny střední Evropy	11
3.2 Funkce botanických zahrad	12
3.2.1 Exkurze- organizační forma	13
4. Zařazení biologie cévnatých rostlin do výuky na základních a středních školách	14
4.1 Národní kurikulární dokumenty	14
4.1.1 Národní kurikulární dokumenty České republiky	14
4.1.2 Národní kurikulární dokumenty Slovenské republiky	15
4.1.3 Národní kurikulární dokumenty Polska	16
4.1.4 Národní kurikulární dokumenty Velké Británie	17
4.2 Vybrané čeledi z učebnic pro střední a základní školy ve vztahu k expozici květeny střední Evropy v botanické zahradě Př UK	18
5. Závěr	32
6. Seznam použité literatury	33
7. Přílohy	38

Seznam použitých zkratk

ČR	Česká republika
KS	Key stage
KSE	Květena střední Evropy
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
PřF UK	Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy
RVP G	Rámcově vzdělávací program pro gymnázia
RVP ZV	Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání
SR	Slovenská republika
SPV	Státní vzdělávací program
ŠVP	Školní vzdělávací obsah
ZŠ	Základní škola

1. Úvod

Ve své bakalářské práci se věnuji květeně střední Evropy, její expozici v botanické zahradě Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze a využití této expozice ve výuce botaniky na středních a základních školách. Dále se v této práci zabývám začleněním botaniky cévnatých rostlin jako celku do státních kurikulárních dokumentů států střední Evropy (České republiky, Slovenské republiky, Polska) a pro srovnání s nimi i kurikulárními dokumenty Velké Británie.

Česká republika se nachází ve střední Evropě, proto je důležité, aby žáci měli znalosti základních zástupců místní květeny, neboť se s nimi setkávají každý den. Bohužel v dnešní době klesá zájem o přírodu především u mladých lidí, proto je nutné v nich tento zájem opět vzbudit.

Tuto bakalářskou práci jsem si vybrala, protože je botanika mým oblíbeným tématem a myslím si, že její praktická část je zejména na středních školách opomíjená. Botanické zahrady jsou vhodným místem pro výuku biologie rostlin, neboť zde žáci vidí živé exempláře. Žáci zde získávají nejen informace o jednotlivých druzích rostlin, ale i informace o prostředí, ve kterém dané druhy rostlin žijí a o adaptaci rostlin na okolní prostředí.

Před exkurzí do botanických zahrad je nutné žáky vybavit základními vědomostmi týkajícími se problematiky, na které má být exkurze zaměřena. K tomu je možné použít učebnice, které by žákům měly poskytnout informace o čeledích a zástupcích rostlin, díky kterým žáci získají základní přehled a při exkurzi budou vědět, na jaké znaky se mají zaměřit.

Mým cílem je zjistit, jak je botanika cévnatých rostlin zmíněna v kurikulárních dokumentech vybraných států. Dalším cílem je nastínění základních charakteristik čeledí ve vybraných učebnicích a zmapování zástupců květeny střední Evropy v botanické zahradě Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze s jejich porovnáním v učebnicích základních a středních škol.

2. Flóra střední Evropy

2.1. Opadavé lesy mírného pásu

Střední Evropa se nachází v biomu opadavých listnatých lesů. Jejich výskyt je rozložen především na severní polokouli, kde se nacházejí na východě Severní Ameriky, ve východní Asii a v Evropě. Evropské opadavé lesy na rozdíl od lesů Severní Ameriky a především východoasijských druhově chudší - okolo 700 asijských druhů oproti 120 evropským (Rees et al., 2001). Na jižní polokouli nalezneme tyto lesy na jihu Nového Zélandu a v jižní Chile (Prach et al., 2009).

Typickým rysem tohoto biomu je střídání vegetačního období s obdobím vegetačního klidu. Limitujícím faktorem opadavých listnatých lesů je délka vegetační sezony trvající alespoň 120 dní s průměrnými teplotami 10 °C a více. Vegetační sezona je zde mírně teplá až teplá, trvající od 4 až do 7 měsíců s ročním úhrnem srážek od 450 až 1400 mm. Výrazné ochlazení, často teploty i hluboko pod bodem mrazu jsou typické pro období vegetačního klidu (Hendrych, 1984; Prach et al., 2009).

Pro popsání životních forem rostlin se používá především Raunkiaerův systém, který člení rostliny do skupin podle polohy obnovovacích meristémů (pupenů) vůči podkladu (Galán de Mera et al., 1999 dle Raunkiaer, 1934). V původních opadavých listnatých lesích převažují především hemikryptofyty dále geofyty, fanerofyty a chamaefyty. Terofyty se zde nacházejí jen velmi zřídka (Hendrych, 1984).

2.2 Středoevropská oblast opadavých lesů mírného pásu

Lesní ekosystémy jsou nejdůležitějšími ekosystémy pro oblast střední Evropy, proto se budu v této kapitole zabývat právě jimi. Dalším důvodem je omezený rozsah práce, kvůli kterému se nemohu tématu věnovat více do hloubky.

Střední Evropa se nachází v severním mírném pásu a dle Ellenberga (2009) je složena z Německa, Polska, České republiky, Slovenska, Švýcarska, Lucemburska, Dánska a dalších částí sousedících států. Klima je zde přechodné, oceánicko-kontinentální. Listnatý lesům se vymykají ve vyšších polohách jehličnaté lesy. Na vegetaci mají vliv kromě uspořádání v určitých zónách (biomy) i lokální podmínky a mluvíme o tzv. azonální vegetaci, kterou ve střední Evropě představují např.: lužní lesy (Ellenberg, 2009).

Po výrazném zásahu člověka do přírody zde došlo ke změně původní skladby rostlin (introdukce rostlin, vymýcení lesů a vznik orných půd). Vlivem zemědělství došlo

k výraznému rozšíření terofytů (jednoleté byliny), především v podobě plevelné vegetace, která je pro ornou půdu typická. Její druhová skladba se neustále mění vlivem faktorů, jako je např.: nadmořská výška, roční období a druh pěstované kulturní plodiny. Bylo zjištěno, že v současnosti dochází ke změně této druhové skladby a zvyšuje se podíl hemikryptofytů, naopak dochází ke snižování podílu terofytů. Zvyšuje se rovněž druhová bohatost a naopak se snižuje počet nepůvodních druhů (Lososová et al., 2004).

Stromové patro je ve střední Evropě obvykle tvořeno 1 - 2 dominantními druhy. Z listnatých stromů zde převládá dub letní (*Quercus robur*), dub zimní (*Quercus petraea*), buk lesní (*Fagus sylvatica*) a habr obecný (*Carpinus betulus*). Dále se zde vyskytuje lípa srdčitá (*Tilia cordata*), lípa velkolistá (*Tilia platyphyllo*), javor mléč (*Acer platanoides*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), bříza převislá (*Betula pendula*) a bříza pýřitá (*Betula pubescens*). Vlivem lokálních podmínek se k listnatým stromům připojují i jehličnany jako například borovice lesní (*Pinus sylvestris*), jedle bělokorá (*Abies alba*), smrk obecný (*Picea abies*), tis červený (*Taxus baccata*) (Prach et al., 2009).

Keřové patro je druhově chudší, jsou zde druhy jako např.: bez černý (*Sambucus nigra*), řešetlák počistivý (*Rhamnus cathartica*), krušina obecná (*Frangula alnus*), líska obecná (*Corylus avellana*) a také druhy z rodů hloh (*Crataegus*), růže (*Rosa*) aj.

Bylinné patro se rozvíjí především v jarním období, kdy má dostatek světla, tedy před plným olistěním dřevin. Výskyt druhu bylin je ovlivněn především druhovou skladbou dřevin, které udávají lesní biotop např.: doubravy, bučiny (Prach et al., 2009).

V nižších polohách se vyskytuje především stupeň doubrav. Když se k tomuto biotopu připojuje habr obecný (*Carpinus betulus*) jedná se o stupeň dubohabřin. Bylinné patro je v tomto stupni tvořeno např.: orsejem jarním (*Ficaria verna*), hrachorem jarním (*Lathyrus vernus*), ostřicí prstnatou (*Carex digitata*), svízelem lesním (*Galium silvaticum*), lipnicí hajní (*Poa nemoralis*), sasankou hajní (*Anemone nemorosa*), sasankou lesní (*Anemone silvestris*), ptačinec velkokvětý (*Stellaria holostea*), černýšem hajní (*Melampyrum nemorosum*) (Hendrych, 1984).

Nad stupněm doubrav se nacházejí bučiny. V bylinném patře nalezneme např.: vraní oko čtyřlisté (*Paris quadrifolia*), devětsil bílý (*Petasites albus*), kyčelnici cibulkonosnou (*Dentaria bulbifera*), biku hajní (*Luzula luzuloides*), hrachor jarní (*Lathyrus vernus*), pryskyřník kosmatý (*Ranunculus lanuginosus*), kakost smrdutý (*Geranium robertianum*) a svízel vonný (*Galium odoratum*) (Hendrych, 1984).

3. Botanická zahrada Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze

Botanická zahrada Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze (dále jen PřF UK) byla založena roku 1775 na Smíchově. Roku 1840 vlastnila 9 skleníků a pěstovalo se zde okolo 13 000 druhů domácích i cizokrajných rostlin (Jirásek, 1960). Kvůli častým povodním a průmyslovému rozvoji Smíchova byla zahrada roku 1898 přesunuta pod tzv. Slupskou stráň, kde se nachází dodnes. Botanická zahrada byla členěna na dvě části - česká botanická zahrada ve spodní části a německá na stráních, kde okolo roku 1900 byly vybudovány nové technické skleníky. Během 2. světové války byly oba celky spojeny a roku 1945 po náletu na Prahu byly původně německé skleníky poškozeny a zničeny. Po druhé světové válce zůstala botanická zahrada v jednom celku a byla přejmenována na Botanickou zahradu Univerzity Karlovy (Jirásek, 1960; Roudná and Hanzelka, 2006).

Dnes se botanická zahrada rozkládá na ploše o rozloze 3,5 ha a je rozdělena na skleníkovou a venkovní expozici s geologickým parkem. Geologický park je stálou venkovní expozicí hornin zaměřený především na geologický vývoj Českého masivu. Z důvodu omezeného rozsahu práce se budu dále věnovat pouze venkovní expozici botanické zahrady PřF UK.

3.1 Expozice botanické zahrady Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze

3.1.1 Venkovní expozice

Venkovní expozice je udržována od roku 1904, čítá okolo 3 000 rostlinných druhů a je neustále doplňována. Venkovní expozice je členěna do několika tematických celků.

Na první terase se pěstují rostliny užitkové a léčivé v součtu 100 druhů, rozdělené do tří skupin – rostliny hospodářsky významné př.: lilek rajče (*Solanum lycopersicum*), aromatické rostliny př.: druhy rodu meduňka (*Melissa*) a rostliny léčivé z květeny ČR např. vlašovičník větší (*Chelidonium majus*) (Chytrá et al., 2010).

Na druhé terase je umístěna sbírka vodních a bahenních rostlin, která vznikla v letech 2002 a 2003. K vidění jsou zde druhy rodu ostřice (*Carex*), orobinec (*Typha*), sítina (*Juncus*), stulík (*Nuphar*) (Hrouda, 2006).

V dalším celku zvaném rostliny písčin je k vidění: hasivka orličí (*Pteridium aquilinum*), vřes obecný (*Calluna vulgaris*) i vzácné druhy, jako je ostřice leskloplodá (*Carex liparicarpos*) (Chytrá et al., 2010).

Rostliny rašelinišť a slatinišť představuje např.: popelivka sibiřská (*Ligularia sibirica*), mochna bahenní (*Potentilla palustris*) či u nás téměř vyhynulá přeslička různobarvá (*Equisetum variegatum*). Expozici rašeliništních vřesovcových rostlin představuje například klikva bahenní (*Oxycoccus palustris*) nebo běžné kapradiny jako např.: kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*) (Chytrá et al., 2010).

Na středozevní skalce jsou zastoupeny druhy rostlin typické pro oblast Středozevního moře, jako je např. rouda vonná (*Ruta graveolens*) (Chytrá et al., 2010).

V dolní části zahrady naproti expozici středozevní květeny je umístěna sbírka dřevin (především jehličnanů) s mohutným tisovcem dvouřadým (*Taxodium distichum*) a dalšími druhy (Chytrá et al., 2010).

Expozice středozevní květeny, která čítá okolo 1 100 druhů především z České republiky (ČR) a Slovenské republiky (SR) je základní a nejcennější sbírkou botanické zahrady.

3.1.2 Expozice květeny střední Evropy

V této části jsou umístěny cévnaté rostliny, převážně byliny, od čehož se odráží i samotný název expozice. Vyšší množství stromů by nebylo možné zde umístit z důvodu nevyhovujícího terénu. Sbírkou dřevin má vlastní část, navíc různé dřeviny jsou vysazeny po celé zahradě.

Květena střední Evropy (dále KSE) tvoří dominantní venkovní sbírku. Nacházejí se v ní běžné druhy, ale i druhy kriticky ohrožené či endemické jako např.: včelník rakouský (*Dracocephalum austriacum*), hvězdnic alpská (*Aster alpinus*) nebo zvonek karpatský (*Campanula carpatica*) (Hrouda and Hroudová, 2006).

Expozice KSE je členěna na skalkovou část s jeskyní porostlou břečťanem popínavým (*Hedera hedelix*) a plochou stinnou hájovou část. Skalková část byla vybudována z vápencové horniny a posázena rostlinami teplomilných skalních stepí, především z okolí Karlštejna. Stinná hájová část umožnila pěstování rostlin charakteristických pro dubohabrové háje a lužní lesy. Skalkovou i hájovou částí protéká uměle vybudovaný potok zakončený jezírkem. Okolo této vodní plochy byly vysazeny rostliny stojatých a pomalu tekoucích vod a jejich břehů. (Hrouda and Hroudová, 2006).

Tato expozice umožňuje sledovat rostliny v průběhu jejich celé vegetační sezóny. V předjaří zde rostou především geofyty (přezimující v podzemních orgánech) jako např.: sasanka hajní (*Anemone nemorosa*) či křivatec žlutý (*Gagea lutea*). Na jaře zde kvete např.: hrachor lecha (*Lathyrus vernus*) a kyčelnice žláznatá (*Dentaria glandulosa*), v létě např.: starček potoční (*Senecio fluvialis*), chrpa parukářka (*Centaurea phrygia*) a na podzim již zmíněny zvonek karpatský (*Campanula carpatica*) (Hrouda and Hroudová 2006).

3.2 Funkce botanických zahrad

Hlavní funkcí botanických zahrad je demonstrace sbírek rostlin veřejnosti a ochrana rostlinného genofondu (Roudná and Hanzelka, 2006). Druhá bohatost značně závisí na velikosti a stáří botanické zahrady – s rostoucí velikostí i stářím obvykle roste i bohatost sbírek, což bylo mimo jiné předmětem studie, která se tímto tématem zabývala napříč kontinenty (Parmentier and Pautasso, 2010).

Botanické zahrady jsou vhodným místem pro výzkum změn klimatu, neboť jsou zde vedeny dlouhodobé záznamy o exponátech (informace o době jejich kvetení, informace o toleranci k různým klimatickým podmínkám). Botanické zahrady ve městech slouží jako zdroj informací týkající se vlivu města na flóru (Primack and Miller-Rushing, 2009).

Botanická zahrada PřF UK slouží v návštěvních hodinách, jako klidová zóna Prahy 2. Do venkovní expozice je vstup volný, na rozdíl od skleníkové, kde se platí vstupné (vyjma studentů a zaměstnanců PřF UK). Pro veřejnost se zde pravidelně pořádají výstavy a koncerty. Příkladem může být výstava bonsajů, kaktusů a sukulentů, masožravých rostlin nebo orchidejí, kde si veřejnost může zakoupit některé vystavované exponáty.

Botanická zahrada slouží mimo jiné i pro vzdělávací účely – zahrada PřF UK nabízí komentované prohlídky skleníků i venkovních expozic; je zdrojem demonstračních materiálů pro žáky, kteří jsou zde na školních exkurzích.

3.2.1 Exkurze - organizační forma

Exkurze jsou pořádané školou a jejich vzdělávacím účelem je, aby žáci pozorovali předmět výuky v jejich funkčním prostředí. Slouží především k prohloubení znalostí žáků; podporuje názornost vyučování a zájem o výuku; v případě přírodovědných exkurzí slouží ke zlepšení postoje žáka k vědě (Krepel and DuVall, 1981).

Z exkurzí čerpají i samotní učitelé, kteří si zlepšují svůj pedagogický obzor používáním různých vyučovacích metod (Michie, 1998). Důležitým předpokladem pro její úspěšnost je příprava a to nejen ze strany učitele.

Nejprve si učitel musí ujasnit cíl a úkoly exkurze – musí se seznámit s místem jejího konání a prostudovat si literaturu k dané problematice. Před zahájením exkurze je důležité, aby učitel seznámil žáky s místem konání, s jejím obsahem, s úkoly a způsobem jejich provedení (Skalková, 2007).

Během exkurze učitel žáky podporuje a pomáhá jim v řešení úkolů kladením otázek či demonstrováním ukázek. Žáci základních škol (dále jen ZŠ) si všímají v botanických zahradách především základních morfologických znaků rostlin - tvarů, barev, i dalších doprovodných znaků, jako například vůně. Při řešení zadaných úkolů žáci často pracují ve skupinách. Je lepší volit méně žáků ve skupině, neboť se poté lépe soustředí na daný úkol. Samostatná práce není příliš vhodná, neboť jsou žáci střídmi v kladení otázek souvisejících s vyřešením úkolu (Tunnicliffe, 2001).

K vyhodnocení exkurze dochází ihned po jejím ukončení nebo následně ve škole. Učitel krátce shrne podstatné informace a diskutuje s žáky nad získanými poznatky (Skalková, 2007).

V jedné studii byl zkoumán vliv exkurze z dlouhodobého hlediska – respondenti si často pamatovali příjemné vzpomínky s ní spojené a přes 90 % dotazovaných si pamatovalo konkrétní informace či znalosti týkajících se jejího obsahu (Falk and Dierking, 1997).

4. Zařazení biologie cévnatých rostlin do výuky na základních a středních školách

4.1 Národní kurikulární dokumenty

Národní kurikulární dokumenty byly zavedeny, aby zajistily jednotnost obsahu a standart ve vzdělávání v dané zemi. Tyto dokumenty obsahují koncepci vzdělávání a jeho cílů, standardy, učební plány a učivo (Skalková, 2007).

V následujících podkapitolách se budu věnovat začlenění biologie cévnatých rostlin do národních kurikulárních dokumentů států střední Evropy (České republiky, Slovenské republiky a Polska) a pro srovnání s nimi i Velké Británie. Biologii cévnatých rostlin se budu věnovat, protože je to komplexnější téma, které zahrnuje současně dřeviny i byliny a je zmíněno ve všech kurikulárních dokumentech vybraných zemí.

4.1.1 Národní kurikulární dokumenty České republika

Rámcově vzdělávací program představuje kurikulární dokument státní úrovně, který je závazný pro tvorbu školních vzdělávacích programů (ŠVP) v ČR. RVP je vydáván Ministerstvem školství, tělovýchovy a mládeže (MŠMT) pro všechny úrovně vzdělání tzn. předškolní, základní, gymnaziální a odborné vzdělávání {dále se budu věnovat pouze Rámcově vzdělávacím programům pro základní vzdělání (RVP ZV) a Rámcově vzdělávacím programům pro gymnázia (RVP G)}. Tyto dokumenty zdůrazňují klíčové kompetence, specifikují obecné cíle vzdělávání, definují oblasti vzdělávání a jejich obsahy, charakterizují očekávané výsledky vzdělávání.

Biologie cévnatých rostlin v RVP ZV

Do RVP ZV se kromě ZŠ řadí také nižší stupně víceletých gymnázií. Vzdělávací obsah je rozdělen do devíti vzdělávacích oblastí, které jsou dále členěny na jednotlivé vzdělávací obory.

Na prvním stupni ZŠ se žáci s biologií cévnatých rostlin seznamují v předmětu prvouka. V RVP ZV v oblasti Člověk a jeho svět a Člověk a svět práce žáci získají informace o vzájemných vztazích mezi organismy; učí se třídit organismy do skupin s použitím jednoduchých atlasů; učí se o péči, kterou rostliny potřebují (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2013).

Na vyšším stupni ZŠ v oblasti Člověk a příroda v přírodopisu v biologii rostlin již žáci detailněji zkoumají přírodu a poznávají ji jako systém, který je vzájemně propojen. Žáci si uvědomují význam rostlin; rozlišují základní systematické skupiny rostlin; určují základní zástupce pomocí určovacího klíče a odvozují přizpůsobení rostlin podmínkám prostředí (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2013).

Biologie cévnatých rostlin v RVP G

Biologií cévnatých rostlin se zabývá především oblast Člověk a příroda. Očekávaným výstupem je, že žák porovná rozdíly mezi stélkatými a cévnatými rostlinami; pozná a pojmenuje významné rostlinné druhy, zná jejich ekologické nároky; zhodnotí možnosti využití rostlin v různém odvětví lidské činnosti. S tím úzce souvisí, že žák zhodnotí problematiku ohrožených druhů rostlin a možnosti jejich ochrany.

Přestože vzdělávací oblast Člověk a zdraví konkrétně nezmiňuje úlohu rostlin, jistě patří botanika částečně i do oboru Výchova ke zdraví, kde se probírá zdravá výživa či návykové látky (Rámcový vzdělávací program pro gymnázia, 2007).

4.1.2 Národní kurikulární dokumenty Slovenské republiky

Kurikulární dokumenty Slovenské republiky (SR) jsou obdobné, jako kurikulární dokumenty ČR, liší se částečně svým obsahem. Státní vzdělávací program (SVP) SR vyjadřuje cíle a klíčové kompetence. Podle SVP se vypracovávají Školní vzdělávací programy. SVP byl vydán pro všechny úrovně vzdělání: předprimární (předškolní), primární vzdělávání (1. - 4. ročník), nižší sekundární vzdělávání (5. – 9. ročník) a vyšší sekundární vzdělávání (členěné dále na gymnaziální a střední odborné vzdělávání). Dále se budu věnovat pouze SVP pro nižší sekundární vzdělávání a SVP pro gymnázia. SVP stanovuje povinné vyučovací předměty, které jsou začleněné do jednotlivých vzdělávacích oblastí a průřezová témata.

Biologie cévnatých rostlin v SVP (nižší sekundární vzdělání)

Biologií rostlin je zařazena v oblasti Člověk a příroda. V této oblasti se jí věnují témata jako např.: Život v lese, kde žáci vyjmenovávají známé druhy rostlin; poznají stavbu těla dřevin; rozeznají jednotlivé stromy podle šišek, větví, plodů či listů a poznají rostliny žijící ve vodě (Štátný vzdělávací program: biológia vzdelávacia oblasť Človek a príroda: príloha isced 2, 2009).

V Životě na poli a loukách žáci poznají na ukázkách některé užitkové rostliny, jako jsou např.: obilniny. V části Život se člověkem a v lidských sídlech žáci vysvětlují význam křížení rostlin, poznají známé plody rostlin a vysvětlují význam ovoce pro člověka (Štátný vzdělávací program (Štátný vzdělávací program: biológia vzdelávacia oblasť Človek a príroda: príloha isced 2, 2009).

Biologie cévnatých rostlin v SVP (vyšší sekundární vzdělávání - gymnaziální)

Tématem biologie rostlin se zabývá stejně jako v českém RVP oblast Člověk a příroda. V části Život a voda v kapitole Život ve sladkých vodách žáci poznávají nejznámější druhy vodních a pobřežních rostlin včetně dřevin a třídí výtrusné a semenné rostliny (Štátný vzdělávací program: biológia vzdelávacia oblasť Človek a príroda: príloha isced 3, 2009).

Vlastní kapitolu rostliny mají v Životě u vody, kde žáci pozorují základní znaky jednoděložných a dvouděložných rostlin; vysvětlují adaptaci rostlin na život ve vodě a v jejím okolí; vyhledávají, zpracovávají a interpretují zajímavosti ze života vodních rostlin a dřevin (Štátný vzdělávací program: biológia vzdelávacia oblasť Človek a príroda: príloha isced 3, 2009).

V části Vysokohorská společenstva žáci poznávají základní druhy zde žijících rostlin. V části Život na úkor jiných žáci porovnají různé druhy parazitizmu a krátce charakterizují některé parazitické organismy (Štátný vzdělávací program biológia: vzdelávacia oblasť Človek a príroda: príloha isced 3, 2009).

V části Rostliny a houby ve službách člověka žáci poznávají hospodářsky významné druhy a druhy sloužící jako léčiva a jsou schopni vysvětlit negativní dopad jedů na lidský organismus (Štátný vzdělávací program biológia: vzdelávacia oblasť Človek a príroda: príloha isced 3, 2009).

4.1.3 Národní kurikulární dokumenty Polska

Základní kurikulum výchovy a všeobecného vzdělávání je vydáváno pro předškolní, primární, sekundární a vyšší sekundární vzdělávání.

Primární (žáci ve věku 7 – 9 let) a sekundární vzdělávání (žáci ve věku 10 – 12 let) představuje v Polsku obdobu nižšího a vyššího stupně ZŠ v ČR. Vyšší sekundární vzdělávání (žáci ve věku 13 – 16 let) představuje obdobu gymnázií v ČR. Po absolvování sekundárního vzdělávání mají žáci volitelný další úsek studia (odborné

školy, doplňková gymnázia aj.). Dále se budu věnovat pouze sekundárnímu a vyššímu vzdělávání.

Sekundární vzdělávání

Biologií cévnatých rostlin v oblasti příroda se řeší část Já a moje okolí. V tomto celku se žáci učí rozpoznávání, pojmenování a správnému zacházení s rostlinami. Část Nejbližší okolí žáky seznamuje s rostlinami typickými pro lesy, louky a vody (jezera a řeky) a učí je, jak se rostliny přizpůsobují danému prostředí. Ve Zdraví a zdravotní péči žáci uvádějí nebezpečné druhy rostlin a jejich negativní vliv. V Krajině světa se žáci učí o krajinách a významných rostlinných zástupcích v nich žijících (Podstawa programowa z komentarzami. Tom 5. Edukacja przyrodnicza w szkole podstawowej, gimnazjum i liceum: przyroda, geografia, biologia, chemia, fizyka, 2008).

Vyšší sekundární vzdělávání

V systematice v biologii žáci porovnávají cévnaté a bezcévné rostliny; identifikují jednotlivé druhy a řadí je do příslušných skupin; učí se používat klíče k určování rostlin. V ekologii žáci vysvětlují adaptace rostlin na různé faktory např.: teplo a živočichové (Podstawa programowa z komentarzami. Tom 5. Edukacja przyrodnicza w szkole podstawowej, gimnazjum i liceum: przyroda, geografia, biologia, chemia, fizyka, 2008).

Doplňková gymnázia

V biologii v části Rostliny suchozemské žáci porovnávají podmínky rostlin ve vodě a na souši a popisují rozmanitost těl krytosemenných rostlin. V oblasti Biodiverzita Země se žáci učí o jednotlivých biomech a o rostlinách v nich žijících (Podstawa programowa z komentarzami. Tom 5. Edukacja przyrodnicza w szkole podstawowej, gimnazjum i liceum: przyroda, geografia, biologia, chemia, fizyka, 2008).

4.1.4 Národní kurikulární dokumenty Velké Británie

Stejně jako v ČR je i zde kurikulární dokument státní i školní úrovně. Národní kurikulum bylo zavedeno do Anglie, Walesu, Severního Irska a vztahuje se pro všechny typy škol kromě škol soukromých. Státní kurikulární dokumenty používají kromě členění

na ZŠ a SŠ členění žáků do čtyř základních věkových kategorií (dále v textu budu používat zkratku pro jednotlivé skupiny KS 1 - 4 z anglického *Key stage*).

Základní školy

V KS1 (věková kategorie 5-7 let) žáci vyhledávají podobnosti a rozdíly mezi zahradními a volně rostoucími druhy rostlin, včetně listnatých a jehličnatých stromů; identifikují a popsují základní struktury kvetoucích rostlin. Žáci pojmenovávají a určují běžné rostliny; vedou si záznamy o změně rostlin v průběhu času. (Science programmes of study: key stage 1 and 2: National curriculum in England, 2013).

V KS2 (věková kategorie 7 - 11 let) žáci podrobněji probírají témata z KS 1. Učí se práci s určovacím klíčem rostlin a pomocí něj identifikují rostliny a přiřazují je do příslušných skupin (Science programmes of study: key stage 1 and 2: National curriculum in England, 2013).

Střední škola

V KS 3 (věková kategorie 11- 14 let) žáci klasifikují rostlinné zástupce do hlavních skupin; vysvětlují různé adaptace rostlin a důvod jejich ochrany (Science programmes of study: key stage 3: National curriculum in England, 2013). V KS 4 se již botanika cévnatých rostlin neprobírá.

4.2 Vybrané čeledi z učebnic pro střední a základní školy ve vztahu k expozici květeny střední Evropy v botanické zahradě PřF UK

V následující kapitole se budu zabývat základními charakteristikami čeledí a jejich zástupci, které popisují vybrané středoškolské učebnice a učebnice ZŠ. Rostliny uváděné v této kapitole jsou zde řazeny podle kritéria: uvedení ve vybraných učebnicích a zároveň výskytu v botanické zahradě PřF UK ve sbírce KSE. Pokud se v této kapitole vyskytnou zástupci nesplňující toto kritérium, jedná se o druhy významné např. hospodářsky a tato skutečnost zde bude poznamenána.

Z učebnic určených pro ZŠ jsem zvolila učebnice nakladatelství SPN (Černík et al., 2008) a nakladatelství Sciantia (Dobroruka et al., 2003) a to podle průzkumu názorů žáků a učitelů na učebnice přírodopisu, podle něj jsou tyto učebnice hodnoceny velmi pozitivně (Hrabí, 2007). Ze středoškolských učebnic jsem zvolila učebnice

nakladatelství Fortuna (Kincl et al., 2006) a nakladatelství Scientia (Kubát et al., 1998) z důvodu, že se specializují na biologii rostlin. Všechny učebnice, ze kterých jsem čerpala, obsahují doložku MŠMT.

Přestože členění používané v českých učebnicích nekoresponduje s novou klasifikací rostlin - mnohé čeledi byly sloučeny či již formálně neexistují, tohoto členění podle čeledí využiji, z důvodu provádění jejich rešerše. Konkrétně využívám členění podle čeledí dle učebnice nakladatelství Fortuna (Kincl et al., 2006) neboť tato učebnice zahrnuje i čeledi, které se v ostatních učebnicích nevyskytují a osobně je považuji za důležité.

V současnosti klasifikujeme suchozemské rostliny podle klasifikace vycházející z APG III systému. Tento systém obsahuje jednu třídu - *Equisetopsida* a celkem čtrnáct podtříd (Chase and Reveal, 2009). Některé z uváděných čeledí v této kapitole odpovídají podle tohoto systému podtřídě *Magnoliidae* – kvetoucí rostliny.

Pryskyřníkovité (*Ranunculaceae*)

Do pryskyřníkovitých řadíme dvouděložné rostliny, jejichž květy jsou oboupohlavné, obvykle pravidelné s rozlišenými i nerozlišenými květními obaly (Černík et al., 2008; Kubát et al., 1998; Kincl et al., 2006). Kincl et al. (2006) podává informace o apokarpním gyneceu, což shledávám jako nadrámcové informace pro středoškolské žáky.

Plodem bývá nažka (př.: u pryskyřníku) a měchýřek (př.: u blatouchu). Typická je pro tuto čeleď častá produkce jedovatých alkaloidů (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kubát et al., 1998; Kincl et al., 2006).

Zástupci

Zástupci z čeledi pryskyřníkovitých jsou četnými příklady uváděnými v učebnicích. Blatouch bahenní (*Caltha palustris*) je vytrvalá jedovatá bylina (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kubát et al., 1998; Kincl et al., 2006). Roste na vlhkých loukách a březích vod. Kvete od března do května žlutými pětičetnými lesklými květy, listy jsou jednoduché (Černík et al., 2008).

Dále je v učebnicích uváděn: orsej jarní (*Ficaria verna*), sasanka hajní (*Anemone nemorosa*), jaterník podléška (*Hepatica nobilis*), pryskyřník prudký (*Ranunculus acris*), pryskyřník plazivý (*Ranunculus repens*), hlaváček jarní (*Adonis vernalis*), rody oměj (*Aconitum*) a koniklec (*Pulsatilla*) (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kubát et al., 1998; Kincl et al., 2006).

Kincl et al. (2006) dále zmiňuje sasanku pryskyřníkovitou (*Anemone ranunculoides*), sasanku lesní (*Anemone sylvestris*), upolín nejvyšší (*Trollius altissimus*) a rod orlíček (*Aquilegia*).

Zástupci rodu oměj (*Aconitum*) jsou vytrvalé rostliny vyskytující se především na severní polokouli v horských oblastech. Tyto rostliny jsou prudce jedovaté, obsahují neurotoxický alkaloid akonitin. Nejvíce tohoto jedu najdeme v kořenech a kořenových hlízách. K otravám tímto jedem dochází častěji v Asii, neboť rod oměj je hojně využíván v asijském lidovém léčitelství. Otravy jsou zvláště způsobené neodbornou domácí přípravou (Liu et al., 2011).

Bukovité (*Fagaceae*)

Bukovité jsou dvouděložné větrosnubné dvoudomé dřeviny s jednoduchými střídavými listy a s opadavými palisty (Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998). Květy jsou jednopohlavné, uspořádané do jehnědovitých květenství. Plodem je nažka, která je částečně nebo zcela ukryta v dřevé číšce (Černík et al., 2008; Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998).

Zástupci

Mezi zástupce bukovitých učebnice řadí buk lesní (*Fagus sylvatica*) a dub zimní (*Quercus robur*) (Černík et al., 2008; Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998).

Jediným zástupcem sbírky KSE v botanické zahradě PřF UK a zároveň uváděným v učebnicích je dub letní (*Quercus robur*), rostoucí na vlhčích místech (Černík et al., 2008; Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998).

Břízovité (*Betulaceae*)

Břízovité jsou jednodomé větrosnubné jednoděložné dřeviny se střídavými jednoduchými listy. Drobné květy jsou jednopohlavné s redukovaným okvětím, uspořádané do jehnědovitých květenství (Černík et al., 2008; Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998). Plodem je nažka obvykle se dvěma křídly (Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998) nebo oříšek (Černík et al., 2008).

Zástupci

Kubát et al. (1998) ztotožňuje břízu bělokorou s břízou bradavičnatou (*Betula pendula*). V botanické zahradě však břízu bradavičnatou najdeme pod latinským názvem *Betula verrucosa*. Ta má nápadnou bílou borku s černými čočkami, vyskytuje se především na sušších místech (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kubát et al., 1998; Kincl et al., 2006).

Lískovité (*Corylaceae*)

Čeď dvouděložných rostlin, blízké příbuzná čeď bříťovité (*Betulaceae*). Kubát et al. (1998) řadí lískovité přímo pod bříťovité. Květy lískovitých jsou bezobalné. Plodem je oříšek.

Zástupci

Častým druhem je líska obecná (*Corylus avellana*) nacházející se v nižších polohách a stínomilná dřevina habr obecný (*Carpinus betulus*) (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kincl et al., 2006).

Hvozdíkovité (*Caryophyllaceae*)

Vybrané učebnice ZŠ hvozdíkovité neuvádějí. Výskyt této čedi je rozšířen především v mírném pásu severní polokoule (Kincl et al., 2006). Hvozdíkovité jsou dvouděložné převážně hmyzosnubné rostliny s oboupohlavnými pětičetnými květy s rozlišenými květními obaly. Listy jsou vstříčné a celistvé. Plodem hvozdíkovitých je tobolka (Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998).

Zástupci

Běžným druhem je bíle kvetoucí rožec rolní (*Cerastium arvense*) a jemu podobný ptačinec velkokvětý (*Stellaria holostea*). Tyto dva druhy od sebe rozeznáme počtem čnělek, přičemž rožec jich má pět a ptačinec tři (Kubát et al., 1998). Kincl et al. (2006) zmiňuje kohoutek luční (*Lychnis flos - cuculi*), silenku nicí (*Silene nutans*), hvozdík kropenatý (*Dianthus deltoides*) a koukol polní (*Agrostemma githago*) - dříve běžný polní plevel, který dnes patří ČR mezi ohrožené druhy. Květy jsou fialové, vzácně bílé, s mírným vykrojením na okraji. Kvete od června do října (Deyl and Hísek, 2001).

Merlíkovité (*Chenopodiaceae*)

Rovněž tato čeleď není uváděna vybranými učebnicemi ZŠ. Merlíkovité zahrnují dvouděložné byliny s jednoduchými celistvými listy bez palistů (Kubát et al., 1998). Květy jsou oboupohlavné (př.: merlík) i jednopohlavné (př.: lebeda) s redukovaným okvětím, uspořádané do různých květenství. Plodem je nažka (Kincl et al., 2006, Kubát et al., 1998). Řada zástupců osidluje půdy s vyšším obsahem solí (Kincl et al., 2006). Rostliny tolerující vyšší koncentrace solí často tolerují i jiné stresové podmínky, jako je například extrémní teplota nebo sucho (Zhu, 2001).

Zástupci

Mnoho zástupců této čeledi patří mezi hospodářsky významné plodiny. Příkladem může být řepa obecná (*Beta vulgaris*) nebo špenát setý (*Spinacia oleracea*). Tyto druhy však nenajdeme ve sbírce KSE botanické zahrady PřF UK.

Z planě rostoucích druhů se učebnice zmiňují o merlíku bílém (*Chenopodium album*) - jedna z nejhojnějších rumištních rostlin a lebedě lesklé (*Atriplex sagittata*) (Kincl et al., 2006, Kubát et al., 1998). Lebeda lesklá dosahuje výšky až 2 m a její listy jsou na svrchní straně lesklé zelené a na spodní straně šedobílé. Kvete od července do srpna (Deyl and Hísek, 2001).

Vrbovité (*Salicaceae*)

Celosvětově rozšířená čeleď dvouděložných dvoudomých hmyzosnubných i větrosnubných dřevin. Listy jsou střídavé celistvé (Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998).

Květy jsou jednopohlavné bez obalů a tvoří jehnědovité květenství. Plodem je tobolka (Černík et al., 2008; Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998).

Zástupci

Učebnice uvádějí vrbu bílou (*Salix alba*) a vrbu jívu (*Salix caprea*) jejíž větve jsou pro jehnědovitá květenství řezány jako tzv. „kočičky“ (Černík et al., 2008; Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998).

Brukvovité (*Brassicaceae*)

Brukvovité jsou hospodářsky významnou čeledí dvouděložných rostlin, zahrnující různé druhy zelenin a olejnin. Brukvovité jsou převážně hmyzosnubné rostliny s jednoduchými střídavými listy bez palistů (Černík et al., 2008; Kubát et al., 1998).

Květy jsou pravidelné s rozlišenými květními obaly uspořádané do hroznovitých květenství. Plodem bývá šešule a šešulka, méně častěji nažka či struk (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998).

Zástupci

Hospodářský význam má např.: hořčice bílá (*Sinapis alba*), řepka olejka (*Brassica arvensis*) či křen selský (*Armoracia rusticana*) (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998), tyto druhy nejsou však ve sbírce KSE botanické zahrady PřF UK.

Běžně se vyskytujícím druhem je česnáček lékařský (*Alliaria officinalis*) (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998). Kincl et al. (2006) zmiňuje kyčelnici cibulkonosnou (*Dentaria bulbifera*), která je rozšířená převážně ve stinných horských lesích. Tato bylina kvete od dubna do května a rozmnožuje se především tmavofialovými cibulkami vyrůstajícími z paždí listů (Deyl and Hisek, 2001). Dobroruka et al. (2003) se navíc informuje o řeřišnici hořké (*Cardamine amara*).

Růžovité (*Rosaceae*)

Do růžovitých patří řada okrasných i hospodářsky významných dvouděložných rostlin. Do této čeledi náleží dřeviny, keře i byliny s jednoduchými i složenými listy s palisty. Květy jsou pravidelné, obvykle oboupohlavné s pětičetným kalichem a korunou (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998).

Plodem bývá měchýřek (př.: tavolník), malvice (př.: jabloň), nažka (př.: mochna) či peckovice (př.: slivoň). Jejich charakteristickým znakem je častá produkce éterických olejů (Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998).

Zástupci

V učebnicích jsou zmiňovány především hospodářsky významné druhy a rody. Příkladem je ostružiník maliník (*Rubus ideaus*), třešeň ptačí (*Prunus avium*) nebo rod jahodník (*Fragaria*) (Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998). Dobroruka et al. (2003) řadí třešeň ptačí (*Prunus avium*) pod samostatnou čeleď Mandloňovité. Tyto druhy nenajdeme ve sbírce KSE botanické zahrady PřF UK.

Plané druhy uvádí Kincl et al. (2006) v krátkém odstavci zmenšeným fontem, což žáci mohou brát, jako informace navíc. Mnoho těchto druhů je v květeně ČR hojně zastoupeno a žáci by je měli umět zařadit a některé z nich i poznat. Plané druhy v učebnicích reprezentuje střemcha obecná (*Prunus padus*) a krvavec toten (*Sanguisorba officinalis*), rostoucí na vlhkých výslunných loukách, kvetoucí tmavě červeně od června do září (Deyl and Hisek, 2001). Dále je v učebnicích uveden tužebníček jilmový (*Filipendula ulmaria*) a řepík lékařský (*Agrimonia eupatoria*) (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kincl et al., 2006). Trnka obecná (*Prunus spinosa*) je v učebnicích zmiňována pro svoji přeměnu stonků v kolce (Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998). Častým druhem naší květeny je mochna husí (*Potentilla anserina*), mochna nátržník (*Potentilla erecta*) a kuklík městský (*Geum urbanum*).

Bobovité (*Fabaceae*)

Zemědělsky významná čeleď zahrnující dvouděložné byliny, keře i stromy. Listy bývají převážně střídavé složené s palisty, úponky nebo trny. Květy jsou souměrné oboupohlavné s pětičetným kalichem a korunou. Koruna se skládá z pavězy, dvou křídel a dvou lístků srostlých v člunek. Charakteristickým znakem této čeledi je symbióza s hlízkovitými bakteriemi, které jsou schopné vázat vzdušný dusík a přeměňovat jej na jinou dále využitelnou formu dusíku pro rostlinu. (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998). Díky těmto bakteriím rostlina zvládá lépe tolerovat stresové podmínky jako např.: sucho či vysokou salinitu (Yang et al., 2009).

Plodem je nejčastěji lusk (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kincl et al., 2006) či struk (Kubát et al., 1998).

Zástupci

Jako pícnina se využívá jetel luční (*Trifolium pratense*) a tolíce vojtěška (*Medicago sativa*) (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998). V botanické zahradě je rod tolíce reprezentován hned několika druhy, jako například tolicí dětelovou (*Medicago lupulina*). Tolici vojtěšku zde ale nenajdeme, neboť se nejedná o původně rostoucí druh střední Evropy.

V učebnicích je uváděna čičorka pestrá (*Securigera varia*), hrachor jarní (*Lathyrus vernus*), hrachor luční (*Lathyrus pratensis*), janovec metlatý (*Cytisus scoparius*), jetel plazivý (*Trifolium repens*) a vikev ptačí (*Vicia cracca*) (Černík et al., 2008; Dobroruka et

al., 2003; Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998). Černík et al. (2008) a Dobroruka et al. (2003) dále uvádějí štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*) kvetoucí žlutě od května do října (Deyl and Hisek, 2001).

Miříkovité (*Apiaceae*)

Čeď zahrnuje dvouděložné byliny s rýhovanými článkovanými dutými nebo plnými lodyhami. Listy jsou většinou střídavé složené. Plodem bývá dvounažka. Nápadným znakem je přítomnost siličných kanálků, pro což se používají jako koření a zelenina. Květenstvím je složený okolík (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998). Květy jsou oboupohlavné drobné převážně bílé s pětičetným kalichem a korunou (Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998).

Zástupci

Častými druhy naší květeny uváděnými v učebnicích jsou: bolševník obecný (*Heracleum sphondylium*), bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*) a kerblík lesní (*Anthriscus sylvestris*) (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998).

Bedrník obecný (*Pimpinella saxifragata*) je bíle kvetoucí léčivá rostlina vyskytující se na suchých mezích (Dobroruka et al., 2003; Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998). Kincl et al. (2006) zmiňuje rovněž máčku ladní (*Eryngium campestre*).

Brutnákovité (*Boraginaceae*)

Kubát et al. (1998) a Černík et al. (2008) tuto čeď ve svých učebnicích neuvádějí. Brutnákovité jsou čeledi dvouděložných bylin. Charakteristickým znakem této čeledi jsou tuhé trichomy pokrývající lodyhu i střídavé jednoduché listy. Semeník dozrává ve čtyři tvrdky (Dobroruka et al., 2003; Kincl et al., 2006). Květy jsou pravidelné, oboupohlavné s pětičetným kalichem a srostlou korunou (Kincl et al., 2006).

Zástupci

Do této čeledi patří léčivé rostliny jako kostival lékařský (*Symphytum officinale*) či plicník lékařský (*Pulmonaria officinalis*), který kvete od března do května (Deyl and Hisek, 2001). Z běžnějších druhů jsou v učebnicích uváděny: pomněnka bahenní (*Myosotis palustris*) a hadinec obecný (*Echium vulgare*) (Dobroruka et al., 2003; Kincl et al., 2006).

Lilkovité (*Solanaceae*)

Zemědělsky významná čeleď dvouděložných rostlin zahrnující převážně byliny, v tropech i dřeviny (Kincl et al., 2006). Charakteristickým znakem je produkce jedovatých látek - alkaloidů. Listy jsou většinou střídavé jednoduché. Plodem je nejčastěji bobule a tobolka (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998).

Květy jsou oboupohlavné pětičetné se srostlým kalichem i korunou (Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998).

Zástupci

Z hospodářsky významných druhů jsou v učebnicích zmiňovány: lilek brambor (*Solanum tuberosum*), rajče jedlé (*Lycopersicon esculentum*) (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998) a mnoho dalších druhů původem zejména z Ameriky. Z tohoto důvodu je nenalezneme v expozici KSE botanické zahrady PřF UK.

Příkladem druhu obsahující alkaloidy je rulík zlomocný (*Atropa bella - donna*) jehož černé plody obsahují alkaloid atropin (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998). Ve středověku byla jeho šťáva používána ženami pro estetické účely (pro rozšíření zorniček očí), odtud pochází druhové jméno *bella - dona* v překladu krásná paní (Hyam and Pankhurst, 1995).

Pro okrasu se pěstuje mochně židovská třešeň (*Physalis alkekengi*), která je nápadná pro svůj oranžový zvětšený kalich, s červenou bobulí uvnitř (Dobroruka et al., 2003; Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998). Učebnice pro ZŠ zmiňují: lilek potměchuť (*Solanum dulcamara*) a blín černý (*Hyoscyamus niger*) (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003).

Krtičníkovité (*Scrophulariaceae*)

Dobroruka et al. (2003) tuto čeleď ve své učebnici neuvádí. Čeleď zahrnuje dvouděložné byliny se střídavými nebo vstřícnými jednoduchými listy (Černík et al., 2008; Kubát et al., 1998)

Květy jsou souměrné s rozlišenými čtyř až pěti lístky. Plodem je obvykle tobolka (Černík et al., 2008; Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998).

Způsob jejich výživy je autotrofní, poměrně častým jevem bývá i poloparazitismus, např. u rodu černýš (*Melampyrum*) (Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998). Častým hostitelem tohoto rodu je např.: jílek vytrvalý (*Lolium perenne*) a tolíce

vojtěška (*Medicago sativa*), přičemž nárůst biomasy parazita u tolíce je třikrát větší než u jílku (Matthies, 1996). Vzácně se zde můžeme setkat i s úplným parazitismem, např.: podbílek šupinatý (*Lathraea squamaria*) (Kincl et al., 2006).

Zástupci

Na výslunných místech se vyskytuje divizna velkokvětá (*Verbascum thapsiforme*) (Černík et al., 2008; Kincl et al., 2006). Častým druhem naší květeny je rozrazil rezečvitek (*Veronica chamaedrys*). Dále učebnice uvádějí krtičník hlíznatý (*Scrophularia nodosa*), náprstník červený (*Digitalis purpurea*) a náprstník velkokvětý (*Digitalis grandiflora*) (Černík et al., 2008; Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998).

Hluchavkovité (*Lamiaceae*)

Čeleď zahrnující dvouděložné byliny, jejichž typickým znakem je čtyřhranná lodyha, s obvykle jednoduchými křížmostojnými vstřícnými listy. Květy jsou oboupohlavné souměrné, s pětičetnými rozlišenými květními obaly. Semeník dozrává ve čtyři tvrdky (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998).

Zástupci

Pro zástupce této čeledi je charakteristická přítomnost žláznatých chlupů obsahující silice, pro které bývají sbírány jako léčivé rostliny. Příkladem je šalvěj luční (*Salvia pratensis*) kvetoucí modrofialově a mateřídouška polejovitá (*Thymus pulegioides*). Na rumišťích je častá hluchavka bílá (*Lamium album*). Popenec břečťanolistý (*Glechoma hederacea*) a zběhovec plazivý (*Ajuga reptans*) najdeme na vlhčích loukách a v lesích (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998). Černohlávek obecný (*Prunella vulgaris*) osidluje sušší místa, doba jeho kvetení je od května do října (Deyl and Hísek, 2001). Učebnice ZŠ navíc zmiňují dobromysl obecnou (*Origanum vulgare*) a mateřídoušku obecnou (*Thymus surpilium*) (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003).

V botanické zahradě PřF UK roste i všeobecně známá šanta kočičí (*Nepeta cataria*), která má stimulující účinky na kočky. Naopak pro některé druhy hmyzu mají látky obsažené v této rostlině odpuzující efekt (Eisner, 1964). Tyto látky jsou neustálým předmětem zkoumání, protože mají potenciál jako ochrana proti přenašečům patogenů.

Tyto účinky byly zjištěny např. u druhu komára přenášejícího malárii - *Anopheles gambiae* (Birkett et al., 2011).

Hvězdicovité (*Asteraceae*)

Druhově nejpočetnější čeleď dvouděložných rostlin zahrnující v našich zeměpisných podmínkách pouze byliny. Této vysoké početnosti odpovídá i velké množství zástupců v učebnicích. Listy nabývají různých tvarů, obvykle bývají střídavé bez palistů. Květy jsou oboupohlavné i jednopohlavné, pravidelné nebo souměrné s pětičetnou korunou i kalichem, který může být přeměněný v chmýr nebo může i chybět (př.: slunečnice). Květy se skládají do úboru. Plodem je nažka. Charakteristickým znakem je přítomnost zásobní látky inulinu. (Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998).

Zástupci

Hojnými druhy naší květeny je čekanka obecná (*Cichorium intybus*) a řebříček obecný (*Achillea millefolium*) (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kincl et al., 2006). Mezi hvězdicovitými roste i množství léčivých rostlin jako např.: devětsil lékařský (*Petasites hybridus*), vratič obecný (*Tanacetum vulgare*) (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kubát et al., 1998) a pelyněk černobýl (*Artemisia vulgaris*) (Dobroruka et al., 2003; Kincl et al., 2006).

Liliovité (*Liliaceae*)

Liliovité jsou jednoděložné byliny, jejichž listy jsou jednoduché a mají souběžnou žilnatinu. Květy jsou pravidelné oboupohlavné, s nerozlišenými květními obaly, jednotlivé nebo v hroznovitých květenstvích. (Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998).

Plodem je tobolka nebo bobule. Vegetativně se rozmnožují oddenky, cibulemi či hlízami. Charakteristickým znakem je přítomnost jedovatých alkaloidů (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998).

Zástupci

Příkladem rostlin obsahující alkaloidy je vraní oko čtyřlísté (*Paris quadrifolia*) a ocún jesenní (*Colchicum autumnale*) obsahující alkaloid kolchicin, který měl za následek mnoho otrav. Pouze velmi nízké množství otrav bylo zapříčiněno přímým požitím a to z důvodu, že je kolchicin používán při léčbě některých onemocnění př.: familiární středomořská horečka (Goldstein and Schwabe, 1974). Popsán byl i případ,

kdy otrava byla způsobena přímým požitím listů ocunu, které byly zaměněny s česnekem medvědí (Allium ursinum), což mělo za následek otravu dvou lidí, z nichž následně jeden zemřel (Klitschar et al., 1999). Prudce jedovatá je též konvalinka vonná (Convallaria majalis) vyskytující se v listnatých lesích. Tento druh má bílé květy se srostlými okvětními lístky a kvete od května do června (Deyl and Hisek, 2001).

Do této čeledi dále učebnice řadí křivatec žlutý (Gagea lutea) a lilii zlatohlavou (Lilium martagon), která patří mezi chráněné druhy rostlin (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998).

Kromě těchto druhů se Kubát et al. (1998) zmiňuje o bleduli jarní (Leucojum vernum) a sněženice podsněžník (Galanthus nivalis), které jsou v učebnicích pro základní školy řazeny pod čeleď Amarylkovité (Amaryllidaceae). Zmíněny jsou rody: laďonka (Scilla), modřenec (Muscari) a česnek (Allium) (Kubát et al., 1998).

Vstavačovité (Orchidaceae)

Vstavačovité jsou jednoděložné byliny s oddenky nebo kořenovými hlízami. Způsob výživy je autotrofní i heterotrofní (mezi vstavačovitými jsou i rostliny s endomykorhizou). Květy mají oboupohlavné souměrné a často nápadně zbarvené pro opylování hmyzem a ptáky. Pro opylení je přizpůsoben i tvar květu – největší okvětní lístek tvoří pysk. Tyčinky bývají redukovány na jednu a pylová zrna bývají slepena v tzv. brylku (Černík et al., 2008; Kubát et al., 1998; Kincl et al., 2006).

Učebnice Kincl et al. (2006) používá místo redukce tyčinek pojem redukce andrece. Kapitola o reprodukčních orgánech tento termín vysvětluje a seznamuje s ním žáky. Přesto si myslím, že by zde měl být tento termín nahrazen českým synonymem „soubor tyčinek“, neboť se z mého pohledu jedná o těžko zapamatovatelnou informaci pro středoškolské žáky.

Plodem je tobolka (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kubát et al., 1998; Kincl et al., 2006).

Zástupci

Rozšířená je tato čeleď především v tropech, v ČR jsou rostliny této čeledi chráněny zákonem č. 114/92 Sb. (Zákon o ochraně přírody a krajiny, 1992).

Střevíčník pantoflíček (Cypripedium calceolus) roste ve světlých lesích a kvete od května do června ozdobnými květy s velkým pyskem ve tvaru pantoflíčku, odtud také získal své druhové jméno (Deyl and Hisek, 2001). K relativně běžnějším druhům patří

prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*) rostoucí na vlhkých loukách (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kubát et al., 1998; Kincl et al., 2006).

Šáchorovité (*Cyperaceae*)

Učence pro ZŠ se o této čeledi nezmiňují. Šáchorovité jsou jednoděložné byliny s trávovitým vzhledem. Od lipnicovitých (*Poaceae*) se liší trojhrannou lodyhou bez kolének. Listy jsou čárkovité, nahloučené při bázi lodyhy. Květy jsou drobné jednopohlavné i oboupohlavné, tvořené nerozlišeným květním obalem, který je často redukovaný (Kubát et al., 1998; Kincl et al., 2006).

Zástupci

Velký počet zástupců má v ČR rod ostřice (*Carex*), který je rovněž hojně zastoupen v botanické zahradě PřF UK. Kincl et al. (2006) zmiňuje z tohoto rodu pouze ostřici chlupatou (*Carex pilosa*). Kubát et al. (1998) uvádí ve své učebnici ostřici třeslicovitou (*Carex brizoides*), ostřici srstnatou (*Carex hirta*), ostřici štíhlou (*Carex acuta*), ostřici černou (*Carex nigra*). Dalším zástupcem této čeledi je suchopýr úzkolistý (*Eriophorum angustifolium*) jehož okvětí je přeměněné v dlouhé bílé chlupy (Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998). Roste v mokřinách a na rašeliništích a kvete od dubna do června (Deyl and Hísek, 2001).

Lipnicovité (*Poaceae*)

Celosvětově rozšířená čeleď jednoděložných rostlin se značným hospodářským významem. Do této čeledi spadají byliny s trávovitým vzhledem, jež mají kolénkaté duté stonky – stébla. Listy jsou úzké, se souběžnou žilnatinou, rozlišené na pochvu objímající stéblo, na jejíž rozhraní s čepelí se nachází jazýček. Plodem je obilka (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kubát et al., 1998; Kincl et al., 2006).

Květy jsou malé většinou oboupohlavné, s redukovanými květními obaly (Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998).

Zástupci

Velký podíl této čeledi tvoří hospodářsky významné plodiny, jako například: rýže setá (*Oryza sativa*), pšenice obecná (*Triticum aestivum*), ječmen setý (*Hordeum vulgare*), žito seté (*Secale cereale*), oves setý (*Avena sativa*) a kukuřice setá (*Zea mays*) (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kubát et al., 1998; Kincl et al., 2006). Tyto zmíněné

druhy nenajdeme ve sbírce KSE botanické zahrady PřF UK neboť se nejedná o původně se vyskytující druhy střední Evropy.

Kromě těchto zástupců najdeme v učebnicích zmínku o planě rostoucích druzích jako je např.: bojínek luční (*Phleum pratense*) (Černík et al., 2008; Dobroruka et al., 2003; Kincl et al., 2006; Kubát et al., 1998), lipnice luční (*Poa pratensis*), srha laločnatá (*Dactylis glomerata*) (Černík et al., 2008; Kubát et al., 1998), medyněk vlnatý (*Holcus lanatus*), tomka vonná (*Anthoxanthum odoratum*) (Dobroruka et al., 2003) a jílek vytrvalý (*Lolium perenne*).

V žádné z těchto učebnic není zmíněn rod kostřava, který je podle mého názoru typickým zástupcem tzv. trav. V ČR je tento rod zastoupen velice hojně čemuž odpovídá i velké zastoupení v botanické zahradě PřF UK. Najdeme zde kostřavu ovčí (*Festuca ovina*), kostřavu červenou (*Festuca rubra*) či kostřavu obrovskou (*Festuca gigantea*).

5. Závěr

V této bakalářské práci jsem se zabývala uvedením cévnatých rostlin v kurikulárních dokumentech České republiky, Slovenské republiky, Polska a Velké Británie. Kurikulární dokumenty Velké Británie obsahují ve srovnání s dokumenty ostatních států malé množství informací na dané téma. Pravým opakem jsou kurikulární dokumenty Slovenské republiky, které botaniku cévnatých rostlin probírají v několika různých celcích velmi detailně.

Součástí práce je i seznámení s flórou střední Evropy a seznámení s botanickou zahradou Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, kde je zmíněna historie, venkovní expozice rostlin a především expozice květeny střední Evropy.

Učebnice základních a středních škol jsou vhodným prostředkem, pro přípravu před exkurzí do botanické zahrady. Pro svou bakalářskou práci jsem si vybrala dvě učebnice pro základní školy a dvě pro školy střední. Rostlinné zástupce v nich uváděné porovnávám se zástupci v botanické zahradě Přírodovědecké fakulty univerzity Karlovy. Pro srovnání jsem vypracovala tabulku, která obsahuje charakteristiky rostlinných čeledí a především zástupce společné pro botanickou zahradu i učebnice.

Učebnice pro základní školy zahrnují především informace týkající se jednotlivých rostlinných druhů včetně obrázků. Učebnice pro střední školy se věnují především charakteristikám čeledí a cizokrajným zástupcům rostlin, zástupci domácí květeny jsou zde zmiňováni méně.

6. Seznam použité literatury

- Birkett, M.A., Hassanali, A., Hoglund, S., Pettersson, J., and Pickett, J.A. (2011). Repellent activity of catmint, *Nepeta cataria*, and iridoid nepetalactone isomers against Afro-tropical mosquitoes, ixodid ticks and red poultry mites. *Phytochemistry* 72, 109–114. Dostupné z: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031942210003729>> [citováno 11. 4. 2014].
- Černík, V. (2008). Přírodopis 7: zoologie a botanika: pro základní školy. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, s. 88-121. ISBN 9788072353873.
- Deyl, M., and Hisek K. (2001). Naše květiny. 3rd rev. ed. Praha: Academia, s. 690. ISBN 80-200-0940-X.
- Dobroruka, L., J. (2003). Přírodopis: pro 7 ročník základní školy. 2. vyd. Praha: Scientia, s. 98-128. ISBN 8071833029
- Eisner, T. (1964). Catnip: Its Raison d'Être. *Science* 146, 1318–1320. Dostupné z:<<http://www.jstor.org/stable/pdfplus/1715005.pdf?acceptTC=true&acceptTC=true&jpdConfirm=true>> [citováno 11. 4. 2014].
- Ellenberg, H. (2009). Vegetation ecology of Central Europe. 4th ed. Cambridge: Cambridge University Press, s. 731. ISBN 978-052-1115-124.
- Falk, J.H., and Dierking, L.D. (1997). School field trips: assessing their long-term impact. *Curator: The Museum Journal* 40, 211–218. Dostupné z:<<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2151-6952.1997.tb01304.x/pdf>> [citováno 10. 4. 2014].
- Goldstein, R.C., and Schwabe, A.D. (1974). Prophylactic Colchicine Therapy in Familial Mediterranean FeverA Controlled, Double-Blind Study. *Ann Intern Med* 81, 792–794. Dostupné z: <<http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=1a5bae50-608c-46d5-b60f-e0298c6dded6%40sessionmgr114&vid=2&hid=128>> [citováno 10. 4. 2014].
- Hendrych, R. (1984). Fytogeografie. vyd. Praha: SPN, s. 173-184
- Hrabí, L. (2007). Názory žáků a učitelů na učebnice přírodopisu. *Pedagogická Orientace* 17, 28–34. Dostupné z:<http://www.ped.muni.cz/pedor/archiv/2007/Pedor07_4_NazoryZakuUciteluNaUcebnicePrirodopisu_Hrabi.pdf> [citováno 10. 4. 2014].

Hrouda, L. (2006). Botanická zahrada Univerzity Karlovy v Praze, Přírodovědecké fakulty: expozice vodních a bahenní rostlin. Praha: Botanická zahrada Univerzity Karlovy v Praze

Hrouda, L., and Hroudová, V. (2006). Botanická zahrada Univerzity Karlovy v Praze, Přírodovědecké fakulty: expozice středoevropské květeny. Praha: Botanická zahrada Univerzity Karlovy v Praze

Hyam, R., and Pankhurst, R. (1995). Plants and their names : a concise dictionary. Edinburgh: Royal Botanic Gardens, 545 p. ISBN 01-986-6189-4.

Chase, M.W., and Reveal, J.L. (2009). A phylogenetic classification of the land plants to accompany APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161, 122–127.
Dostupné z: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1095-8339.2009.01002.x/pdf>>
[citováno 10. 4. 2014].

Chytrá, M., Hanzelka, P. and Kacerovský, R. (2010). Botanické zahrady a arboreta České republiky. Vydání 1. Praha: Academia, s. 142-155. ISBN 8020018379.

Jirásek, V. (1960). Pražská botanická zahrada svým návštěvníkům. Praha: vydal rektorát Univerzity Karlovy

Kincl, L., Kincl, M., and Jarklová, J. (2006). Biologie rostlin: pro 1. ročník gymnázií. 4., přeprac. vyd. Praha: Fortuna , s. 191-212. ISBN 8071689475.

Klintschar, M., Beham-Schmidt, C., Radner, H., Henning, G., and Roll, P. (1999). Colchicine poisoning by accidental ingestion of meadow saffron (*Colchicum autumnale*): pathological and medicolegal aspects. *Forensic Science International* 106, 191–200.
Dostupné z: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0379073899001917#>>
[citováno 10. 4. 2014].

Krepel, W., J. and DuVall, Ch., R. (1981). Field trips: a guide for planning and conducting educational experiences. Washington, D.C.: National Education Association, 1981, s. 8-9. ISBN 0810616831. Dostupné z: <<http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED205526.pdf>>
[citováno 11. 3. 2014].

Kubát, K. (1998). *Botanika*. 1. vyd.. Praha: Scientia, , s. 161-182. ISBN 80-7183-053-4.

Liu, Q., Zhuo, L., Liu, L., Zhu, S., Sunnassee, A., Liang, M., Zhou, L., and Liu, Y. (2011). Seven cases of fatal aconite poisoning: Forensic experience in China. *Forensic Science International* 212. Dostupné z: <http://ac.els-cdn.com/S0379073811002246/1-s2.0-S0379073811002246-main.pdf?_tid=e4764190-d937-11e3-a69c-00000aacb360&acdnat=1399832163_745a9f4179ec3ec9350bd6d6bf3b28f0> [citováno 15. 3. 2014].

Lososová, Z., Chytrý, M., Cimalová, S., Kropáč, Z., Otýpková, Z., Pyšek, P., and Tichý, L. (2004). Weed vegetation of arable land in Central Europe: Gradients of diversity and species composition. *Journal of Vegetation Science* 15, 415–422. Dostupné z: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1654-1103.2004.tb02279.x/pdf>> [citováno 5. 4. 2014].

Matthies, D. (1996). Interactions between the Root Hemiparasite *Melampyrum arvense* and Mixtures of Host Plants: Heterotrophic Benefit and Parasite-Mediated Competition. *Oikos* 75, 118–124. Dostupné z: <<http://www.jstor.org/stable/pdfplus/3546328.pdf?&acceptTC=true&jpdConfirm=true>> [citováno 11. 4. 2014].

Michie, M. (1998). Factors influencing secondary science teachers to organise and conduct field trips. *Australian Science Teachers Journal* 44, 43–50. Dostupné z: <<http://members.ozemail.com.au/~mmichie/fieldtrip.html>> [citováno 10. 4. 2014].

Parmentier, I., and Pautasso, M. (2010). Species-richness of the living collections of the world's botanical gardens — patterns within continents. *Kew Bulletin* 65, 519–524. Dostupné z: <<http://www.jstor.org/stable/pdfplus/23044617.pdf?&acceptTC=true&jpdConfirm=true>> [citováno 20. 4. 2014].

Podstawa programowa z komentarzami. Tom 5. Edukacja przyrodnicza w szkole podstawowej, gimnazjum i liceum: przyroda, geografia, biologia, chemia, fizyka (2008). [online]. Ministerstwo edukacji narodowej. Dostupné z: <http://www.men.gov.pl/images/ksztalcenie_kadra/podstawa/men_tom_5.pdf> [citováno 18. 4. 2014].

Prach, K., Štěch, M., Říha, P. *Ekologie a rozšíření biotů na Zemi*. (2009). 1. vyd. Praha: Scientia, s. 68-78. Biologie dnes. ISBN 9788086960463.

Primack, R.B., and Miller-Rushing, A.J. (2009). The role of botanical gardens in climate change research. *New Phytologist* 182, 303–313.

Dostupné z: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-8137.2009.02800.x/pdf>> [citováno 5. 4. 2014].

Rámcový vzdělávací program pro gymnázia. (2007). [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze. 100 s. Dostupné z: <http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPG-2007-07_final.pdf> [citováno 18. 4 2014].

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. (2013). [online]. Praha: MŠMT. 142 s. Dostupné :<http://www.nuv.cz/file/433_1_1/> [citováno 2. 5. 2014].

Raunkiaer, C. (1934). The life forms of plants and statistical plant geography. Clarendon Press, Oxford. převzato z: Galán de Mera, A., Hagen, M.A., and Vicente Orellana, J.A. (1999). Aerophyte, a new life form in Raunkiaer's classification? *Journal of Vegetation Science* 10, 65–68. Dostupné z: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2307/3237161/pdf>> [citováno 5. 4. 2014].

Rees, M., Condit, R., Crawley, M., Pacala, S., and Tilman, D. (2001). Long-Term Studies of Vegetation Dynamics. *Science* 293, 650–655. Dostupné z:<<http://www.jstor.org/stable/pdfplus/3084308.pdf?&acceptTC=true&jpdConfirm=true>> [citováno 18. 4. 2014].

Roudná, M., and Hanzelka, P. (2006). Botanické zahrady České republiky: historie, význam a přínos k plnění mezinárodních závazků. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 62 s. ISBN 80-721-2441-2.

Skalková, J. (2007). Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování. 2., rozš. a aktualiz. vyd., Praha: Grada., ISBN 978-80-247-1821-7.

Štátný vzdělávací program. Biológia. Vzdelávacia oblasť: Človek a príroda. príloha isced 2. (2009). [online]. Bratislava: Štátny Pedagogický ústav. 24 s. Dostupné z:<http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/2stzs/isced2/vzdelavacie_oblasti/biologia_isced2.pdf> [citováno 1. 3. 2014].

Štátný vzdelávací program. Biológia. Vzdelávacia oblasť: Človek a príroda. príloha isced 3. (2009). [online]. Bratislava: Štátny Pedagogický ústav. 21 s.

Dostupné z: <http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/gymnazia/vzdelavacie_oblasti/biologia_isced3.pdf> [citováno 1. 3. 2014].

Science programmes of study: key stage 1 and 2: National curriculum in England. (2013). [online]. Department for Education. Dostupné z: <https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/239132/PRIMARY_national_curriculum_-_Science.pdf> [citováno 3. 5. 2014].

Science programmes of study: key stage 3: National curriculum in England. (2013). [online]. Department for Education. Dostupné z: <https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/239134/SECONDARY_national_curriculum_-_Science.pdf> [citováno 3. 5. 2014].

Tunnicliffe, S.D. (2001). Talking about plants-comments of primary school groups looking at plant exhibits in a botanical garden. *Journal of Biological Education* 36, 27–34.

Dostupné z: <<http://www.leeds.ac.uk/educol/documents/00001489.htm>> [citováno 9. 4. 2014].

Yang, J., Kloepper, J.W., and Ryu, C.-M. (2009). Rhizosphere bacteria help plants tolerate abiotic stress. *Trends in Plant Science* 14, 1–4.

Dostupné z: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1360138508002902#>> [citováno 12. 4. 2014].

Zhu, J.-K. (2001). Plant salt tolerance. *Trends in Plant Science* 6, 66–71. Dostupné z: <http://ac.els-cdn.com/S1360138500018380/1-s2.0-S1360138500018380-main.pdf?_tid=46b4746e-d936-11e3-baf200000aacb361&acdnat=1399831469_20fe7580d16738f92a2531bd11104ad1> [citováno 23. 12. 2013].

Zákon o ochraně přírody a krajiny. (1992). In: Zákon č.114/1992 Sb.

Dostupné z: <[http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/58170589E7DC0591C125654B004E91C1/\\$file/UZ%20zakon%20114-1992%20\(1.4.2013\).pdf](http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/58170589E7DC0591C125654B004E91C1/$file/UZ%20zakon%20114-1992%20(1.4.2013).pdf)> [citováno 20. 4. 2013].

7. Přílohy

Tabulka shrnující charakteristiky čeledí a rostlinné zástupce společné pro vybrané učebnice a pro botanickou zahradu Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze

Čeleď	Charakteristické znaky čeledi	Zástupci	Učebnice zmiňující uváděné zástupce
Bobovité (<i>Fabaceae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Čeleď dvouděložných rostlin • Koruna složená do pavézy, křídel a člunku • Plodem je lusk či struk • Na kořenech hlízky se symbiotickými bakteriemi 	Čičorka pestrá (<i>Coronilla varia</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
		Hrachor jarní (<i>Lathyrus vernus</i>)	Černík et al., 2008 Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
		Hrachor luční (<i>Lathyrus pratensis</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006
		Janovec metlatý (<i>Cytisus scoparius</i>)	Dobroruka et al., 2003
		Jetel luční (<i>Trifolium pratense</i>)	Černík et al., 2008 Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
		Jetel plazivý (<i>Trifolium repens</i>)	Černík et al., 2008
		Štírovník růžkatý (<i>Lotus corniculatus</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003
		Vikev ptačí (<i>Vicia cracca</i>)	Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
Brukvovité (<i>Brassicaceae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Čeleď dvouděložných rostlin • Plodem je šešule či šešulka • Květy dvoustraně souměrné • Listy jednoduché celistvé, bez palistů 	Česnáček lékařský (<i>Alliaria petiolata</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
		Kyčelnice cibulkonosná (<i>Dentaria bulbifera</i>)	Kincl et al., 2006
		Řeřišnice hořká (<i>Cardamine amara</i>)	Dobroruka et al., 2003
Brutnákovité (<i>Boraginaceae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Čeleď dvouděložných rostlin • Listy jsou střídavé celokrajné, pokryty tuhými trichomy • Plodem jsou 4 tvrdky 	Hadinec obecný (<i>Echium vulgare</i>)	Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006
		Kostival lékařský (<i>Symphytum officinale</i>)	Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006

Čeleď	Charakteristické znaky čeledi	Zástupci	Učebnice zmiňující uváděné zástupce
Brutnákovité (<i>Boraginaceae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Čeleď dvouděložných rostlin Listy jsou střídavé celokrajné, pokryty tuhými trichomy Plodem jsou 4 tvrdky 	Plicník lékařský (<i>Pulmonaria officinalis</i>)	Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006
		Pomněnka bahenní (<i>Myosotis palustre</i>)	Kincl et al., 2006
Bukovité (<i>Fagaceae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Čeleď dvouděložných rostlin Plodem je nažka Květy jsou jednopohlavné Listy střídavé, s opadavými palisty 	Dub letní (<i>Quercus robur</i>)	Černík et al., 2008 Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
Hluchavkovité (<i>Lamiaceae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Čeleď dvouděložných rostlin Čtyřhranná lodyha Listy jednoduché vstřícné a křížmostojné Pletiva obsahují vonné silice 	Černohlávek obecný (<i>Prunella vulgaris</i>)	Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
		Dobromysl obecná (<i>Origanum vulgare</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003
		Hluchavka bílá (<i>Lamium album</i>)	Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
		Mateřídouška obecná (<i>Thymus surpilium</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003
		Mateřídouška polejovitá (<i>Thymus pulegioides</i>)	Kubát et al., 1998
		Popenec břečťanolistý (<i>Glechoma hederaceae</i>)	Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
		Šalvěj luční (<i>Salvia pratensis</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
		Zběhovec plazivý (<i>Ajuga reptans</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
Hvězdicovité (<i>Asteraceae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Čeleď dvouděložných rostlin Květy pětičetné Květenstvím je úbor Plodem je nažka 	Čekanka obecná (<i>Cichorium intybus</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kubát et al., 1998
		Devětsil lékařský (<i>Petasites hybridus</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006
		Pelyněk černobýl (<i>Artemisa vulgaris</i>)	Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006

Čeleď	Charakteristické znaky čeledi	Zástupci	Učebnice zmiňující uváděné zástupce
Hvězdicovité (<i>Asteraceae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Čeleď dvouděložných rostlin • Květy pětičetné • Květenstvím je úbor • Plodem je nažka 	Řebříček obecný (<i>Achillea millefolium</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kubát et al., 1998
		Vratič obecný (<i>Tanacetum vulgare</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006
Hvozdíkovité (<i>Caryophyllaceae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Čeleď dvouděložných hmyzosnubných rostlin • Celistvé, podlouhlé listy • Květy ve vidličnatém květenství • Plodem je tobolka 	Hvozdík kropenatý (<i>Dianthus deltoides</i>)	Kincl et al., 2006
		Kohoutek luční (<i>Lychnis-flos cuculi</i>)	Kincl et al., 2006
		Koukol polní (<i>Agrostemma githago</i>)	Kincl et al., 2006
		Ptačinec velkokvětý (<i>Stellaria holostea</i>)	Kincl et al., 2006
		Rožec rolní (<i>Cerastium arvense</i>)	Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
		Silenka nicí (<i>Silene nutans</i>)	Kincl et al., 2006
Krtičníkovité (<i>Scrophulariaceae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Čeleď dvouděložných rostlin • Autotrofní, poloparazitické i parazitické rostliny • Květy se srostlou korunou a kalichem • Plodem je tobolka 	Divizna velkokvětá (<i>Verbascum thapsiforme</i>)	Černík et al., 2008 Kincl et al., 2006
		Krtičník hlíznatý (<i>Scrophularia nodosa</i>)	Černík et al., 2008 Kincl et al., 2006
		Náprstník červený (<i>Digitalis purpurea</i>)	Černík et al., 2008 Kubát et al., 1998
		Náprstník velkokvětý (<i>Digitalis grandiflora</i>)	Kincl et al., 2006
		Rozrazil rezekvítek (<i>Veronica chamaedrys</i>)	Černík et al., 2008 Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998

Čeleď	Charakteristické znaky čeledi	Zástupci	Učebnice zmiňující uváděné zástupce
Liliovité (<i>Liliaceae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Čeleď jednoděložných rostlin • Čárkovité listy • Plodem je tobolka či bobule • Častá produkce alkaloidů • Vegetativní rozmnožování pomocí oddenků, cibulí či hlíz 	Bledule jarní (<i>Leucojum vernum</i>)	Černík et al., 2008 Kubát et al., 1998
		Konvalinka vonná (<i>Convallaria majalis</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 (uváděná učebnicemi ZŠ pod Amarylkovité) Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
		Křivatec žlutý (<i>Gagea lutea</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kubát et al., 1998
		Lilie zlatohlavá (<i>Lilium martagon</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
		Ocún jesenní (<i>Colchicum autumnale</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
		Sněženka podsněžník (<i>Galanthus nivalis</i>)	Černík et al., 2008 Kubát et al., 1998
		Vraní oko čtyřlisté (<i>Paris quadrifolia</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
Lilkovité (<i>Solanaceae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Čeleď dvouděložných rostlin • Častá produkce alkaloidů • Plodem je bobule nebo tobolka 	Blín černý (<i>Hyoscyamus niger</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003
		Lilek potměchuť (<i>Solanum dulcamara</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003
		Mochyně židovská třeseň (<i>Physalis alkekengi</i>)	Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
		Rulík zlomocný (<i>Atropa bella-donna</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998

Čeleď	Charakteristické znaky čeledi	Zástupci	Učebnice zmiňující uváděné zástupce
Lipnicovité (<i>Poaceae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Čeleď jednoděložných rostlin • Stonek je dutý s kolénky – stéblo • Střídavé listy se souběžnou žilnatinou • Plodem je obilka 	Bojínek luční (<i>Phleum pratense</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
		Jílek vytrvalý (<i>Lolium perenne</i>)	Dobroruka et al., 2003 Kubát et al., 1998
		Lipnice luční (<i>Poa pratensis</i>)	Černík et al., 2008 Kincl et al., 2006
		Medyněk vlnatý (<i>Holcus lanatus</i>)	Dobroruka et al., 2003
		Srha laločnatá (<i>Dactylis glomerata</i>)	Černík et al., 2008 Kubát et al., 1998
		Tomka vonná (<i>Anthoxanthum odoratum</i>)	Dobroruka et al., 2003
Lískovité (<i>Corylaceae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Čeleď dvouděložných dřevin, blízce příbuzná Břizovitým • Květy jsou bezobalné • Plodem je oříšek 	Líska obecná (<i>Coryllus avellana</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
		Habr obecný (<i>Carpinus betulus</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006
Merlíkovité (<i>Chenopodiaceae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Čeleď dvouděložných rostlin • Listy jsou jednoduché • Redukované okvěti • Plodem je nažka 	Lebeda lesklá (<i>Atriplex sagittata</i>)	Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
		Merlík bílý (<i>Chenopodium album</i>)	Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
Miříkovité (<i>Apiaceae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Čeleď dvouděložných rostlin • Duté článkované lodyhy • Listy jsou složené • Květy složeného do složeného okolíku • Plodem je dvounažka • Přítomnost siličných kanálků 	Bedrník obecný (<i>Pimpinella saxifragata</i>)	Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
		Bolševník obecný (<i>Heracleum sphondylium</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006
		Bršlice kozí noha (<i>Aegopodium podagraria</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
		Kerblík lesní (<i>Authriscus sylvestris</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006
		Máčka ladní (<i>Eryngium campestre</i>)	Kincl et al., 2006

Čeleď	Charakteristické znaky čeledi	Zástupci	Učebnice zmiňující uváděné zástupce
Pryskyřníkovité (<i>Ranunculaceae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Čeleď dvouděložných rostlin • Oboupohlavné, pravidelné květy • Častá je produkce alkaloidů • Plodem je nažka či měchýřek 	Blatouch bahenní (<i>Caltha palustris</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
		Hlaváček jarní (<i>Adonis vernalis</i>)	Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
		Jaterník podléška (<i>Hepatica nobilis</i>)	Černík et al., 2008 Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
		Orsej jarní (<i>Ficaria verna</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
		Pryskyřník prudký (<i>Ranunculus acris</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
		Pryskyřník plazivý (<i>Ranunculus repens</i>)	Černík et al., 2008 Kubát et al., 1998
		Sasanka hajní (<i>Anemone nemorosa</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
		Sasanka lesní (<i>Anemone sylvestris</i>)	Kincl et al., 2006
		Sasanka pryskyřníkovitá (<i>Anemone ranunculoides</i>)	Černík et al., 2008 Kincl et al., 2006
		Upolín nejvyšší (<i>Trollius altissimus</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006
Růžovité (<i>Rosaceae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Čeleď dvouděložných rostlin • Střídavé listy s palisty • Květy oboupohlavné, pětičetné • Plodem je nažka, měchýřek, peckovice či malvice • Častá je produkce éterických olejů 	Kuklík městský (<i>Geum urbanum</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003
		Krvavec toten (<i>Sanguisorba officinalis</i>)	Kincl et al., 2006
		Mochna husí (<i>Potentilla ancerina</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kubát et al., 1998
		Mochna nátržník (<i>Potentilla erecta</i>)	Černík et al., 2008

Čeleď	Charakteristické znaky čeledi	Zástupci	Učebnice zmiňující uváděné zástupce
Růžovité (<i>Rosaceae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Čeleď dvouděložných rostlin • Střídavé listy s palisty • Květy oboupohlavné, pětičetné • Plodem je nažka, měchýřek, peckovice či malvice • Častá je produkce éterických olejů 	Řepík lékařský (<i>Agrimonia eupatoria</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006
		Střemcha obecná (<i>Prunus padus</i>)	Černík et al., 2008
		Trnka obecná (<i>Prunus spinosa</i>)	Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
		Tužebník jilmový (<i>Filipendula ulmaria</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006
Šáchorovité (<i>Cyperaceae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Čeleď jednoděložných rostlin • Trojhranný stonek • Trojřadě uspořádané listy • Květy uspořádané v klasovitém květenství • Plodem je nažka 	Ostřice černá (<i>Carex nigra</i>)	Kubát et al., 1998
		Ostřice chlupatá (<i>Carex brizoides</i>)	Kincl et al., 2006
		Ostřice srstnatá (<i>Carex hirta</i>)	Kubát et al., 1998
		Ostřice štíhlá (<i>Carex acuta</i>)	Kubát et al., 1998
		Ostřice třeslicovitá (<i>Carex brizoides</i>)	Kubát et al., 1998
		Suchopýr úzkolistý (<i>Eriophorum angustifolium</i>)	Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
Vrbovité (<i>Salicaceae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Čeleď dvouděložných, dvoudomých rostlin • Bezobalné květy • Jehnědovitá květenství • Plodem je tobolka 	Vrba bílá (<i>Salix alba</i>)	Kincl et al., 2006
		Vrba jíva (<i>Salix caprea</i>)	Černík et al., 2008 Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
Vstavačovitě (<i>Orchideaceae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Čeleď jednoděložných rostlin • Vegetativně se rozmnožují pomocí oddenků či kořenových hlíz • Častá je endomykorhiza • Květy jsou souměrné, s nápadným okvětím • Pylová zrna tvoří tzv. brylky 	Prstnatec májový (<i>Dactylorhiza majalis</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998
		Střevíčník pantoflíček (<i>Cypripedium calceolus</i>)	Černík et al., 2008 Dobroruka et al., 2003 Kincl et al., 2006 Kubát et al., 1998